Aus der Psychiatrischen Universitätsklinik Basel
Direktor: Prof. Dr. J. E. Staehelin

Liquoruntersuchungen bei 128 Schizophrenen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

Thomas von Albertini
aus Ponte (Graub.)

1939 · Buchdruckerei Karl Werner · Basel
Druckjahr 1945

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Herrn Professor Dr. J. E. Staehelin.

Tag der Promotion: 21. Januar 1939.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die in der Literatur vorliegenden Angaben über Untersuchungen des Liquor cerebrospinalis bei Schizophrenen auf Zellen, Eiweiß, Zucker und Chloride, sowie über die Veränderungen der Colloidkurven sind auffallend spärlich. Die wenigen Autoren, die sich dazu äußern, können sich bei ihren Untersuchungen zudem auf ein oft nur sehr geringes Untersuchungsmaterial stützen. Meist finden sich nur Angaben über einzelne Bestandteile, und es fehlen Angaben über vollständige klinische Liquoruntersuchungen, den sog. Liquorquerschnitt. Die Resultate dieser Untersuchungen sind keineswegs einheitlich, ja sie lassen sich schwer oder eigentlich gar nicht auf einen gemeinsamen Nenner bringen. Das mag dazu beigetragen haben, daß der Liquordiagnostik nach der üblichen Art und Weise bei der Schizophrenie wenig Beachtung geschenkt wurde. In neuerer Zeit allerdings wird der Schizophreniediagnose aus dem Liquor vermehrte Bedeutung beigemessen, und es werden mit verschiedenen Methoden Veränderungen nachzuweisen versucht. Es sind dies besonders die Veränderung der Permeabilität der Blutliquorschranke und Toxizitätsprüfungen. Hier sei auch auf die Arbeiten von *Lehmann-Facius* hingewiesen, der den Versuch unternommen hat, mit dem Nachweis von Hirnlipoid-Antikörpern einen für Schizophrenie charakteristischen Liquorbefund festzustellen.

Da die mir zugänglichen Literaturangaben sehr widersprechende Resultate ergeben und dazu sehr viele davon nur schwer zu verwerten sind, sei es wegen unterschiedlicher Nomenklatur oder Nichtangabe der angenommenen Normalwerte, habe ich versucht, an einem relativ großen Material der Psychiatrischen Universitätsklinik Basel die untersuchten Liquores nach bestimmten Gesichtspunkten zu überprüfen. Vorgehend den eigenen Untersuchungen sei über den Stand der heutigen Kenntnisse auf Grund der Literaturangaben folgendes Bild gegeben:

Zellzahl: In 33 untersuchten Fällen findet *Kaltenbach* keine Zellvermehrung. Zum gleichen Resultat kommt *Kafka,* ohne Angabe der Zahl der Untersuchten. Vermehrung der Zellen geben *Choroschko* und *Scholochowa* in 24 % von 49

Fällen, *Rizzatti* und *Debeur* in 53,6 % von 145 Fällen, *Smith* in 70 von 130 Fällen an. *Courtois* stellt häufig Pleozytose fest, ohne aber genauere Zahlen anzugeben.

Liquorzucker: Lokchina und *Woskressensky* geben den Zuckergehalt bei 8 von 10 depressiven Schizophrenen als vermindert an, in 18 von 21 erregten Patienten sei er über der Norm gelegen und bei 3 erregten Patienten vermindert gewesen.

Chloride: Bei fast allen von 35 Fällen finden *Lokchina* und *Woskressensky* den Chloridgehalt vermindert, in allen 18 Fällen *De Marco* und *Zara*. *Kafka* stellt in zahlreichen Untersuchungen immer normale Werte fest.

Gesamteiweiß: Bei *Rizzatti* und *Debeur* zeigen 18 % von 145 Liquores einen erhöhten Eiweißgehalt, bei *Hahnemann* 14 % von 68 Fällen, bei *Smith* in 51 % von 135 Fällen. Nach *Kafka* findet sich stets eine Erhöhung des Gesamteiweißes bei der Schizophrenie, und zwar seien die Globuline und die Albumine in gleicher Weise erhöht. Zum gleichen Schluß kommen *Ravaut* und *Boyer*. *Pasqualini* und *Brunelli* geben lediglich an, daß sie in 48 Fällen von Schizophrenie den Eiweißgehalt schwankend gefunden haben.

Eiweißreaktion nach Pandy: Goland und *Ratner* finden bei 12 untersuchten Fällen sechsmal eine positive Pandy-Reaktion, *Choroschko* und *Scholochowa* in 16 % von 49 Fällen.

Nonne Phase I: Kaltenbach verzeichnet bei acht von seinen 33 Fällen eine Spur Opaleszenz bei der Phase I-Reaktion. *Pasqualini* und *Brunelli* geben in 6,2 % der 48 untersuchten Fälle eine positive Phase I-Reaktion an.

Weichbrodtsche Reaktion: Courtois verzeichnet, daß bei der Schizophrenie die Weichbrodtsche Reaktion häufig positiv ausfalle. *Kaltenbach* stellt dreimal bei 33 Fällen, *Pasqualini* und *Brunelli* in 16,6 % von 48 Fällen eine positive Weichbrodt-Reaktion fest.

Goldsol: Bei allen untersuchten 12 Fällen finden *Goland* und *Ratner* eine deutlich pathologisch veränderte Goldsolkurve. *Choroschko* und *Scholochowa* geben an, daß die Kurven in 40 % ihrer 49 Fälle normal gewesen seien, *Rodriguez Arias* und Mitarbeiter finden normale Kurven in 75 % der 250 Fälle. Eine einzige sicher pathologisch veränderte Goldsolkurve verzeichnen *Pasqualini* und *Brunelli,* während unter den 30 durchgeführten Reaktionen achtmal ein „subpositives" Resultat verzeichnet wird.

Normomastixreaktion: Von 33 Kurven sind bei *Kaltenbach* 18,1 % pathologisch verändert, während *Pasqualini* und *Brunelli* 6,6 % als sicher positiv und 73,3 % als subpositiv bezeichnen.

Alter: Pasqualini und *Brunelli, Rodriguez Arias* und Mitarbeiter, *Smith* geben alle an, daß positive Liquorbefunde vor allem in fortgeschrittenen, chronischen Stadien der Schizophrenie gefunden werden können, während in den akuten Stadien veränderte Liquores seltener seien.

Eigene Untersuchungen

Seit 1927 werden an der hiesigen Klinik ausgedehntere Liquoruntersuchungen durchgeführt. Im Verlaufe der folgenden Jahre wurden zunehmend auch bei Schizophrenen Lumbalpunktionen vorgenommen. Ich konnte deshalb meine Untersuchungen auf 128 Fälle ausdehnen, deren stets durch Lumbalpunktion gewonnener Liquor im Laboratorium der Klinik durch dieselbe Person untersucht wurde. Aus den folgenden Tabellen geht hervor, daß nicht bei allen Liquores alle Untersuchungen durchgeführt wurden. Es liegt dies in der Hauptsache daran, daß erst einige Jahre nach Einführung der verfeinerten Liquordiagnostik in zunehmendem Maße eine vollständigere Untersuchung wünschenswert erschien und mit genügender Genauigkeit durchzuführen war. Der Grund, daß nur relativ wenige Zuckerbestimmungen angegeben werden, liegt darin, daß die Zuckerwerte der zur Zeit der Punktion in Insulinbehandlung stehenden Patienten nicht berücksichtigt wurden. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Bestimmung der Zellzahl, des Gesamteiweißes, der Chloride, des Zuckers, auf die Pandysche, die Nonnesche (Phase I) und die Weichbrodtsche Reaktion, auf die Colloidreaktionen (Goldsol, Normomastix) und schließlich auf die Wassermannsche Reaktion.

Die Liquores, deren Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit zu Grunde liegen, stammen ausschließlich von Patienten mit der klinischen Diagnose Schizophrenie, bei denen das Bestehen irgend einer interkurrenten Erkrankung z. Z. der Punktion an Hand der Krankengeschichten ausgeschlossen werden konnte und die in Blut und Liquor eine negative Wassermannsche Reaktion aufwiesen. Sechs Liquores hatten geringe Blutbeimengungen (maximal 5000/3 Erythrozyten).

Folgende Untersuchungsmethoden sind zur Anwendung gekommen:

Zellzählung mit der Liquorzählkammer von *Fuchs-Rosenthal.*
Zuckerbestimmung nach *Hagedorn* und *Jensen.*
Chloridbestimmung nach *Vollhard.*
Gesamteiweißbestimmung mit der Sulfosalizylprobe nach *Custer.*
Karbolsäurereaktion nach *Pandy.*
Sublimatreaktion nach *Weichbrodt.*
Ammonsulfatreaktion nach *Nonne-Apelt-Schumm* (Phase I).
Goldsolreaktion mit dem Traubenzuckergoldsol nach *Custer.*
Normomastixreaktion nach *Kafka.*

Ich habe die Untersuchungen nach verschiedenen Richtungen ausgedehnt und stellte folgende Fragen:

1. Verhalten eines Liquorquerschnittes bei unseren unter den Sammelbegriff Schizophrenie fallenden Patienten.
2. Liquor gesichtet nach klinischen Untergruppen der Schizophrenie (Katatonie, Hebephrenie, Paranoid).
3. Liquor gesichtet nach dem Grade der Demenz.
4. Liquor gesichtet nach Formen mit Prozeßsymptomen und chronischen Fällen.
5. Liquor gesichtet nach dem Lebensalter der Patienten.
6. Liquor gesichtet nach der Dauer der Erkrankung.

Tabelle 1 - Angenommene Normalwerte

	Angenom. Normalwert	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.
Zellzahl:	bis zu $^{12}/_{3}$	$^{15}/_{3}$	über $^{18}/_{3}$	—	—
Zucker:	45—75 mg %	bis u. mit 80 mg %	über 80 mg %	bis u. mit 40 mg %	unter 40 mg %
Chloride:	720—750 mg %	bis u. mit 755 mg %	über 755 mg %	bis u. mit 715 mg %	unter 715 mg %
Ges. Eiw.:	$^{1}/_{5}$—$^{1}/_{3}$ ‰	—	über $^{5}/_{12}$ ‰	unter $^{1}/_{6}$ ‰	unter $^{1}/_{8}$ ‰

	Normal	Patholog.		Grenzbefunde:	Deutlich patholog.
Phase I:	bis u. mit sp. opal	Opal und mehr	*Goldsol:*	von 1, 2, 2, 1, 0— an	von 1, 2, 2, 2, 1, 0— an
Pandy:	bis und mit + (+)	++ und mehr	*Normomastix:*	von III, IV, V, IV, III, II — an	von IV, V, VI, VI, V, IV, III— an
Weichbrodt:	bis u. mit sp. opal	opal und mehr			

1. *Liquorquerschnitt durch das Gesamtmaterial* (Tabelle 2).

In Übereinstimmung mit *Kaltenbach* und *Kafka* ist bei unseren Fällen nur zweimal eine ausgeprägte Pleozytose (35/3 und 314/3) festzustellen, während noch bei vier Fällen eine wenig erhöhte Zellzahl gefunden wurde.

Tabelle 2 - 128 Schizophrene (Gesamtmaterial)

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	125	119 (95,2 %)	4 (3,2 %)	2 (1,6 %)			6 (4,8 %)
Zucker:	76	67 (88,3 %)	2 (2,6 %)	2 (2,6 %)	4 (5,2 %)	1 (1,3 %)	9 (11,7 %)
Chloride:	76	45 (59,2 %)	13 (17,1 %)	10 (13,2 %)	2 (2,6 %)	6 (7,9 %)	31 (40,8 %)
Ges. Eiw.:	126	78 (61,9 %)	0	25 (20,0 %)	9 (7,1 %)	14 (11,1 %)	48 (38,1 %)
Phase I:	126	125 (99,2 %)					1 (0,8 %)
Pandy:	126	95 (75,3 %)					31 (24,7 %)
Weichbrodt:	110	110 (100 %)					0
			Grenzbefunde		Deutlich patholog.		
Goldsol:	127	98 (77,1 %)	13 (10,3 %)		16 (12,6 %)		29 (22,9 %)
Normomastix:	127	101 (79,6 %)	9 (7,1 %)		17 (13,3 %)		26 (20,4 %)

Der Liquorzucker erweist sich nur bei zwei Fällen soweit über die obere Grenze (75 mgr %) erhöht, daß von einer deutlichen Erhöhung gesprochen werden kann (93 und 98 mgr %). Ebenso findet sich nur ein Fall mit ausgeprägter Verminderung (30 mgr %). Grenzbefunde, die nur wenig von der als Norm angenommenen Zahl von 45 bis 75 mgr % abweichen, finden sich zwei nach oben und vier nach unten.

Entgegen den Angaben von *Kafka,* der immer normale Chloridwerte gefunden hat, zeigen meine Fälle in 40,8 % Abweichungen von den Werten zwischen 720—750 mgr %. Im Gegensatz zu *De Marco* und *Zara,* sowie *Lokchina* und *Woskressensky,* die in der Mehrzahl eine Verminderung der Chloride bei der Schizophrenie fanden, stelle ich bei 30,3 % eine Erhöhung und nur bei 10,5 % eine Verminderung fest.

Während *Kafka, Ravaut* und *Boyer* stets eine Erhöhung des Gesamteiweißgehaltes finden, stellt sich bei mir nur in 20 % eine solche heraus, was sich mit den Befunden von *Rizzatti* und *Debeur,* sowie *Hahnemann* einigermaßen deckt. Allerdings fand ich daneben in 18 % eine Verminderung.

In 24,7 % unserer Fälle ist die Pandysche Reaktion positiv, wogegen *Goland* und *Ratner* 50 % oder sechs Fälle, *Choroschko* und *Scholochowa* 16 % positive Resultate finden.

Kaltenbach gibt bei 8 von 33 Liquores an, daß die Nonnesche Phase I-Reaktion positiv ausgefallen sei. Es handelt sich dabei aber um das Auftreten einer Spur Opaleszenz, welche wir noch als im Bereich des Normalen liegend betrachten. *Pasqualini* und *Brunelli* geben in 6,2 % eine positive Reaktion an. 125 von 126 untersuchten eigenen Liquores zeigen ein völlig normales Verhalten mit der Nonneschen Reaktion.

Im Gegensatz zur Literatur fiel bei uns die Weichbrodtsche Reaktion in allen Fällen negativ aus *(Courtois, Kaltenbach, Pasqualini* und *Brunelli).*

Bei 127 untersuchten Liquores ist die Goldsolkurve in 10,3 % wenig, in 12,6 % deutlich pathologisch verändert. Die nur relativ wenig von der Norm abweichenden Kurven möchte ich als uncharakteristische Grenzbefunde bezeichnen. Auch die deutlich pathologischen Kurven lassen jede Einheitlichkeit des Kurvenverlaufes vermissen. *Pasqualini* und *Brunelli* geben an, achtmal ein „subpositives" Resultat gefunden zu haben; dabei wird es sich wahrscheinlich um ähnliche Grade der Veränderung wie die oben angeführten uncharakteristischen Grenzbefunde handeln. Eine deutlich veränderte Kurve finden diese Autoren nur in einem von den 30 Fällen. *Goland* und *Ratner* stellen bei allen Fällen (12) eine mehr oder weniger einheitlich pathologisch veränderte Kurve fest.

Von unsern 127 Liquores zeigen 20,7 % eine abweichende Normomastixkurve, wovon aber 7,1 % als uncharakteristische Grenzbefunde zu bezeichnen sind und nur 13,3 % deutlich pathologischen Kurvenverlauf zeigen. *Kaltenbach* kommt bei seinen 33 Fällen auf 18,1 %, *Pasqualini* und *Brunelli* auf 6,6 %. Diese Autoren geben aber an, daß in 73,3 % eine „subpositive" Kurve vorgekommen sei.

2. Den folgenden Tabellen ist die klinische Einteilung der Schizophrenie in *katatone, hebephrene* und *paranoide* Formen zu Grunde gelegt.

Tabelle 3 - 63 Katatone

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	62	58 (93,6 %)	2 (3,2 %)	2 (3,2 %)			4 (6,4 %)
Zucker:	39	35 (89,6 %)	0	1 (2,6 %)	2 (5,2 %)	1 (2,6 %)	4 (10,4 %)
Chloride:	39	23 (59,0 %)	6 (15,4 %)	6 (15,4 %)	0	4 (10,2 %)	16 (41,0 %)
Ges. Eiw.:	62	36 (58,0 %)	0	14 (22,5 %)	4 (6,6 %)	8 (12,9 %)	26 (42,0 %)
Phase I:	62	61 (98,4 %)					1 (1,6 %)
Pandy:	62	44 (71,0 %)					18 (29,0 %)
Weichbrodt:	57	57 (100 %)					0
			Grenzbefunde		Deutlich patholog.		
Goldsol:	62	48 (77,4 %)	6 (9,7 %)		8 (12,9 %)		14 (22,6 %)
Normomastix:	62	48 (77,4 %)	5 (8 %)		9 (14,6 %)		14 (22,6 %)

Tabelle 4 - 23 Hebephrene

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	22	20 (91,0 %)	2 (9 %)	0			2 (9,0 %)
Zucker:	16	15 (93,7 %)	0	0	1 (6,3 %)	0	1 (6,3 %)
Chloride:	15	11 (73,6 %)	1 (6,6 %)	1 (6,6 %)		2 (13,2 %)	4 (26,4 %)
Ges. Eiw.:	22	13 (59,1 %)	0	5 (22,7 %)	2 (9,1 %)	2 (9,1 %)	9 (40,9 %)
Phase I:	22	22 (100 %)					0
Pandy:	22	17 (77,2 %)					5 (22,8 %)
Weichbrodt:	18	18 (100 %)					0
			Grenzbefunde		Deutlich patholog.		
Goldsol:	23	17 (73,9 %)	2 (8,7 %)		4 (17,4 %)		6 (26,1 %)
Normomastix:	23	19 (82,6 %)	0		4 (17,4 %)		4 (17,4 %)

Tabelle 5 - 42 Paranoide

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	41	41 (100 %)	0	0			0
Zucker:	21	17 (81,2 %)	2 (9,4 %)	1 (4,7 %)	1 (4,7 %)	0	4 (18,8 %)
Chloride:	22	11 (50,0 %)	4 (18,2 %)	4 (18,2 %)	2 (9,1 %)	1 (4,5 %)	11 (50,0 %)
Ges. Eiw.:	42	28 (66,6 %)	0	6 (14,2 %)	4 (9,6 %)	4 (9,6 %)	14 (33,4 %)
Phase I:	42	42 (100 %)					0
Pandy:	42	34 (81,0 %)					8 (19,0 %)
Weichbrodt:	35	35 (100 %)					0
			Grenz-befunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	42	33 (78,6 %)	5 (11,9 %)	4 (9,5 %)			9 (21,4 %)
Normo-mastix:	42	34 (81,0 %)	4 (9,5 %)	4 (9,5 %)			8 (19,6 %)

Die Tabellen 3, 4 und 5 zeigen die diesbezüglichen Liquorverhältnisse. Aus ihnen geht hervor, daß keine besonderen charakteristischen Abweichungen von den Prozentzahlen der einzelnen Untersuchungen bei der Gesamtgruppe (Tab. 2) festzustellen sind.

3. Im folgenden Abschnitt ist eine andere Einteilung dem Vergleich der Liquoruntersuchungen zu Grunde gelegt, nämlich die Unterscheidung der Fälle nach Graden der Demenz, wobei völlig verblödete, schwer defekte und leicht defekte Formen unterschieden werden.

Tabelle 6 stellt die Untersuchungsergebnisse der *völlig verblödeten* Kranken dar. Hier reihen wir die Patienten ein, die, wenn sie nicht ganz mutistisch sind, nur verworren sprechen oder höchstens selten einmal auf einfachste Fragen mit einer richtigen Antwort reagieren können. Sie leisten keine oder nur mechanische Arbeit und sind dauernd pflegebedürftig.

Die Chloride erweisen sich in 45 % der Fälle verändert im Vergleich zu 40,8 % der Fälle in Tabelle 2. Verändertes Gesamteiweiß wird in zahlreicheren Fällen gefunden, ebenso

Tabelle 6 - 30 völlig Verblödete

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	30	29 (96,6 %)	0	1 (3,4 %)			1 (3,4 %)
Zucker:	21	21 (100 %)	0	0	0	0	0
Chloride:	20	11 (55,0 %)	6 (30 %)	1 (5 %)		2 (10 %)	9 (45 %)
Ges. Eiw.:	30	16 (53,5 %)	0	7 (23,3 %)	2 (6,6 %)	5 (16,6 %)	14 (46,5 %)
Phase I:	30	29 (96,6 %)					1 (3,4 %)
Pandy:	30	22 (73,3 %)					8 (26,7 %)
Weichbrodt:	28	28 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	30	21 (71,1 %)	4 (13,3 %)	5 (16,6 %)			9 (29,9 %)
Normomastix:	30	22 (73,3 %)	3 (10,1 %)	5 (16,6 %)			8 (26,7 %)

eine positive Pandysche Reaktion. Sehr deutlich ist die Zunahme der pathologischen Colloidkurven, und zwar betrifft diese in gleicher Weise die uncharakteristischen Grenzwerte und die deutlich pathologischen Kurven der Goldsol- und Normomastixreaktion.

Die Daten bei den Formen mit *schweren Defekten* zeigt Tabelle 7. Als schwer Defekte bezeichne ich Kranke, die sich in der Hauptsache wie völlig Verblödete verhalten, aber doch erkennen lassen, daß sie in der einen oder andern Hinsicht geistig besser erhalten sind, als es den Anschein hat, die z. B. Besuchern gegenüber plötzlich auftauen und diesen dann als normal erscheinen, oder die trotz Unzugänglichkeit noch selbständige Arbeit leisten können.

Wie bei der vorigen Gruppe, finden wir im Vergleich zu den Werten der Tabelle 2 eine kleinere Zahl von veränderten Chlorid- und Gesamteiweißwerten. Hingegen ist die Pandysche Reaktion bei zahlreicheren Liquores (38 gegen 24,7 %) positiv. Die pathologischen Colloidkurven zeigen annähernd gleiche Verhältnisse wie in Tabelle 2.

Tabelle 7 - 29 schwer Defekte

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	29	27 (93,2 %)	1 (3,4 %)	1 (3,4 %)			2 (6,8 %)
Zucker:	23	20 (87,0 %)	0	0	3 (13,0 %)	0	3 (13,0 %)
Chloride:	19	14 (73,5 %)	1 (5,3 %)	3 (15,9 %)	0	1 (5,3 %)	5 (26,5 %)
Ges. Eiw.:	29	21 (72,4 %)	0	7 (24,1 %)	1 (3,3 %)	0	8 (27,4 %)
Phase I:	29	29 (100 %)					0
Pandy:	29	18 (62,0 %)					11 (38,0 %)
Weichbrodt:	27	27 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	28	21 (75,0 %)	3 (10,7 %)	4 (14,3 %)			7 (25,0 %)
Normomastix:	28	23 (82,1 %)	2 (7,2 %)	3 (10,7 %)			5 (17,9 %)

Tabelle 8 - 20 leicht Defekte

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	20	19 (95,0 %)	1 (5,0 %)	0			1 (5,0 %)
Zucker:	13	12 (92,3 %)	0	1 (7,7 %)			1 (7,7 %)
Chloride:	13	9 (69,2 %)	2 (15,4 %)	1 (7,7 %)	0	1 (7,7 %)	4 (30,8 %)
Ges. Eiw.:	20	15 (75,0 %)	0	2 (10,0 %)	1 (5,0 %)	2 (10,0 %)	5 (25,0 %)
Phase I:	20	20 (100 %)					0
Pandy:	20	17 (85,0 %)					3 (15,0 %)
Weichbrodt:	17	17 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	20	17 (85,0 %)	1 (5,0 %)	2 (10,0 %)			3 (15,0 %)
Normomastix:	20	18 (90,0 %)	0	2 (10,0 %)			2 (10,0 %)

In Tabelle 8 sind die Befunde in den *leicht defekten Fällen* zusammengefaßt, wobei ich unter leicht defekten Patienten solche verstehe, die trotz dauernd bestehenden, deutlichen schizophrenen Krankheitszeichen geordnet sprechen, wenigstens über Themen, die mit ihren wahnhaften Ideen und halluzinatorischen Erlebnissen in keinem Zusammenhang stehen, und die bei geordnetem äußeren Verhalten nützliche Arbeit leisten.

Der Vergleich mit den Befunden der Tabelle 2 ergibt, daß die Chloride nur in 30,8 % gegen 40,8 % verändert sind. Beim Gesamteiweiß und der Pandyschen Reaktion zeigen sich in dieser Gruppe wesentliche Unterschiede, indem in einem geringeren Prozentsatz (25 gegen 38 %) eine Vermehrung festzustellen ist. Ebenso deutlich beim Ausfall der Colloidreaktionen, wo wir in weniger Fällen pathologische Goldsol- und Normomastixkurven finden.

Der *Vergleich der drei eben beschriebenen Gruppen* unter sich zeigt, daß sich deutliche Unterschiede hauptsächlich in den Gesamteiweißwerten, sowie im Ausfall der Colloidreaktionen ergeben. Und zwar ist eine Zunahme der Fälle mit verändertem Eiweißgehalt von der dritten zur ersten Gruppe festzustellen. Eine gleiche Zunahme zeigen die veränderten Colloidkurven, und zwar nehmen die Grenzbefunde und die deutlich pathologisch veränderten Goldsol- und Normomastixkurven von der dritten zur ersten Gruppe gleichsinnig zu. *Torsten Sondén* teilt mit, daß die Gesamteiweißzahlen bei 28 Schizophrenen mit Demenz in allen Fällen über dem angenommenen Normalwert von 10 Bisgaard-Einheiten liegen, während bei 10 Schizophrenen ohne Demenz diese Normalzahlen nicht überschritten würden.

4. In Tabelle 9 und 10 werden die Ergebnisse bei Patienten mit Prozeßsymptomen und bei chronischen Schizophrenien ausgewertet.

Es zeigen sich bei der Gruppe mit *schizophrenen Prozeßsymptomen* im Vergleich zur Gesamtzahl der Untersuchten in Tabelle 2 ausgesprochene Unterschiede in den Zucker- und Chloridwerten. Und zwar finden sich in einem höheren Prozentsatz veränderte Zuckerzahlen (28,4 gegen 11,4 %), wobei die erhöhten Werte besonders vermehrt sind (19,0 gegen 5,7 %). Es deckt sich dieser Befund mit den Angaben von *Heß* und *Pötzl,* die schon 1910 mitgeteilt haben, daß bei un-

Tabelle 9

20 während Schub punkt. Patienten (Prozeßsymptome)

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	48	46 (95,5 %)	2 (4,5 %)	0			2 (4,5 %)
Zucker:	21	15 (71,6 %)	2 (9,5 %)	2 (9,5 %)	1 (4,7 %)	1 (4,7 %)	6 (28,4 %)
Chloride:	25	12 (48,0 %)	4 (16,0 %)	5 (20,0 %)	2 (4,0 %)	3 (12,0 %)	13 (52,0 %)
Ges. Eiw.:	49	28 (57,3 %)	0	9 (18,3 %)	5 (10,7 %)	7 (14,2 %)	21 (42,7 %)
Phase I:	49	49 (100 %)					0
Pandy:	48	39 (81,2 %)					9 (18,8 %)
Weichbrodt:	37	37 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	49	39 (79,6 %)	5 (10,2 %)	5 (10,2 %)			10 (20,4 %)
Normomastix:	49	38 (77,5 %)	4 (8,2 %)	7 (14,3 %)			11 (22,5 %)

Tabelle 10 - 78 chronische Fälle

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	77	73 (94,8 %)	2 (2,6 %)	2 (2,6 %)			4 (5,2 %)
Zucker:	55	52 (94,5 %)	0	0	3 (5,5 %)	0	3 (5,5 %)
Chloride:	51	33 (64,8 %)	9 (17,6 %)	5 (9,8 %)	0	4 (7,8 %)	18 (35,2 %)
Ges. Eiw.:	77	50 (65,0 %)	0	16 (20,7 %)	4 (5,2 %)	7 (9,1 %)	27 (35,0 %)
Phase I:	77	76 (98,7 %)					1 (1,3 %)
Pandy:	77	55 (71,4 %)					22 (28,6 %)
Weichbrodt:	73	73 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	77	58 (75,3 %)	8 (10,4 %)	11 (14,3 %)			19 (24,7 %)
Normomastix:	77	61 (79,3 %)	5 (6,4 %)	12 (14,3 %)			16 (20,7 %)

ruhigen Kranken eine Erhöhung des Liquorzuckers zu finden ist. Zum gleichen Resultat sind *Klemperer* und *Weißmann* sowie *Lokchina* und *Woskressensky* gekommen. Die Chloride erweisen sich in dieser Gruppe ebenfalls in einem großen Prozentsatz verändert, und zwar sind sie in gleicher Weise erhöht und erniedrigt.

Tabelle 10 ergibt im Vergleich zu Tabelle 2 eine kleinere Zahl von Liquorzuckerveränderungen (5,5 zu 11,7 %), und zwar handelt es sich in allen Fällen um eine geringe Herabsetzung unter 45 mgr %. Dieser Befund steht im Einklang mit den Angaben von *Heß* und *Pötzl* und von *Lokchina* und *Woskressensky,* die bei stuporösen und depressiven Zuständen eine Zuckerherabsetzung fanden. *Klemperer* und *Weißmann* finden bei chronischen Schizophrenien normale Zuckerwerte.

Wenn man schon einen Unterschied zwischen den chronischen Formen und denjenigen mit Prozeßsymptomen herauslesen will, so kann höchstens auf die veränderten Zuckerverhältnisse bei den Prozeßfällen hingewiesen werden. Es finden sich hier relativ viel erhöhte Werte (19,0 %), während bei den chronischen Formen keine erhöhten Werte festzustellen sind (0,0 %). Auch die Chloride sind bei den Fällen mit Prozeßsymptomen in einer größeren Zahl verändert als bei den chronischen, und zwar erhöht wie vermindert.

5. Für die folgende Betrachtung ordnen wir unsere Befunde nach *Altersklassen* (Patienten bis zu 30 Jahren, von 31—50 Jahren, von 31 Jahren aufwärts) und halten die Ergebnisse in den Tabellen 11, 12 und 13 fest. Ihre Gegenüberstellung ergibt eine Zunahme an erhöhten Gesamteiweißwerten und an deutlich pathologischen Colloidkurven mit zunehmendem Alter. Ein Vergleich mit den Gesamtbefunden in Tab. 2 ist geeignet, dieses Verhalten noch deutlicher zu machen, indem die besagten Werte, vor allem der dritten Altersklasse, wesentlich höher, diejenigen der ersten immerhin etwas vermindert sind. Wir erinnern uns hier der Tatsache, daß auch bei der Einteilung nach Graden der Demenz der größte Prozentsatz an veränderten Eiweißwerten und pathologischen Goldsol- und Normomastixkurven bei den am stärksten Verblödeten anzutreffen war.

Es bleibt nun zu entscheiden, ob diese Liquorbefunde vom Lebensalter, vom Grade der Verblödung oder gar von beiden Faktoren abhängig sind.

Tabelle 11 - 33 Fälle bis zum 30. Lebensjahr

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	33	30 (91,0 %)	2 (6,0 %)	1 (3,0 %)			3 (9,0 %)
Zucker:	19	16 (84,1 %)	1 (5,3 %)	1 (5,3 %)	1 (5,3 %)	0	3 (15,9 %)
Chloride:	20	10 (50,0 %)	3 (15,0 %)	4 (20,0 %)	1 (5,0 %)	2 (10,0 %)	10 (50,0 %)
Ges. Eiw.:	33	22 (66,6 %)	0	5 (15,2 %)	2 (6,1 %)	4 (12,1 %)	11 (33,4 %)
Phase I:	33	33 (100 %)					0
Pandy:	33	26 (78,7 %)					7 (21,3 %)
Weichbrodt:	29	29 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	33	26 (78,7 %)	4 (12,2 %)	3 (9,1 %)			7 (21,3 %)
Normomastix:	33	28 (84,8 %)	1 (3,1 %)	4 (12,1 %)			5 (15,2 %)

Tabelle 12 - 71 Fälle vom 31. bis zum 50. Lebensjahr

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	69	66 (95,7 %)	2 (2,8 %)	1 (1,5 %)			3 (4,3 %)
Zucker:	41	36 (88,0 %)	1 (2,4 %)	1 (2,4 %)	2 (4,8 %)	1 (2,4 %)	5 (12,0 %)
Chloride:	39	25 (64,3 %)	5 (12,3 %)	4 (10,3 %)	1 (2,5 %)	4 (10,3 %)	14 (35,7 %)
Ges. Eiw.:	70	45 (64,2 %)	0	12 (17,2 %)	6 (8,6 %)	7 (10,0 %)	25 (35,8 %)
Phase I:	70	70 (100 %)					0
Pandy:	70	53 (75,7 %)					17 (24,3 %)
Weichbrodt:	59	59 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	70	54 (77,0 %)	9 (13,0 %)	7 (10,0 %)			16 (23,0 %)
Normomastix:	70	55 (78,6 %)	7 (10,0 %)	8 (11,4 %)			15 (21,4 %)

Tabelle 13 - 24 Fälle vom 51. Lebensjahr an aufwärts

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	23	23 (100 %)	0	0			0
Zucker:	16	15 (93,8 %)	0	0	1 (6,2 %)	0	1 (6,2 %)
Chloride:	18	10 (55,6 %)	5 (27,7 %)	2 (11,1 %)	0	1 (5,6 %)	8 (44,4 %)
Ges. Eiw.:	23	11 (48,0 %)		8 (34,7 %)	1 (4,3 %)	3 (13,0 %)	12 (52,0 %)
Phase I:	23	22 (95,6 %)					1 (4,4 %)
Pandy:	23	16 (69,0 %)					7 (31,0 %)
Weichbrodt:	22	22 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	24	18 (75,0 %)	0	6 (25,0 %)			6 (25,0 %)
Normomastix:	24	18 (75,0 %)	1 (4,2 %)	5 (20,8 %)			6 (25,0 %)

Wir machen die Feststellung, daß in keiner Demenzgruppe das Durchschnittsalter der Patienten mit pathologischen Liquorsymptomen von dem der Patienten mit normalen Befunden um mehr als 2,5 Jahre abweicht, woraus hervorgeht, daß hier die völlige Demenz und nicht etwa ein hohes Alter die häufigeren pathologischen Werte bedingt.

Aus der Anordnung nach dem Lebensalter wird ersichtlich, daß nur 12 von 24 Fällen in der Gruppe mit Patienten jenseits des 50. Lebensjahres den völlig Verblödeten und schwer Defekten zugehören. Wir müssen also annehmen, daß hier das höhere Lebensalter die pathologischen Liquorbefunde mitbedingt.

6. Zur letzten Fragestellung, die in den Tabellen 14 und 15 ihren Ausdruck findet und über die Untersuchungsergebnisse bei verschiedener Krankheitsdauer Auskunft geben möchte, sei bemerkt, daß bei *kurzer Krankheitsdauer* (bis zu drei Jahren) in einem kleineren Prozentsatz erhöhte Eiweißwerte gefunden werden, als den Gesamtbefunden in Tabelle 2 entspricht (11,1 gegen 20,0 %).

Tabelle 14 - 37 Fälle mit Krankheitsdauer bis zu 3 Jahren

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	35	34 (97,1 %)	1 (2,9 %)	0			1 (2,9 %)
Zucker:	17	13 (76,4 %)	2 (11,8 %)	1 (5,9 %)	1 (5,9 %)	0	4 (23,6 %)
Chloride:	19	10 (52,6 %)	1 (5,3 %)	4 (21,1 %)	2 (10,5 %)	2 (10,5 %)	9 (47,4 %)
Ges. Eiw.:	36	23 (63,9 %)	0	4 (11,5 %)	3 (8,4 %)	6 (16,6 %)	13 (36,1 %)
Phase I:	36	36 (100 %)					0
Pandy:	36	31 (86,1 %)					5 (13,9 %)
Weichbrodt:	28	28 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	37	30 (81,1 %)	5 (13,5 %)	2 (5,4 %)			7 (18,7 %)
Normomastix:	37	29 (78,4 %)	3 (8,1 %)	5 (13,5 %)			8 (21,6 %)

Tabelle 15 - 91 Fälle mit Krankheitsdauer über 3 Jahre

	Total der Untersuchung.	Normal	Wenig erhöht	Deutlich erhöht	Wenig vermind.	Deutlich vermind.	Total abweichend von der Norm
Zellzahl:	90	87 (96,7 %)	2 (2,2 %)	1 (1,1 %)			3 (3,3 %)
Zucker:	59	54 (91,5 %)	1 (1,7 %)	0	3 (5,1 %)	1 (1,7 %)	5 (8,5 %)
Chloride:	57	35 (61,4 %)	12 (21,1 %)	6 (10,5 %)	0	4 (7,0 %)	22 (38,6 %)
Ges. Eiw.:	90	55 (61,2 %)	0	21 (23,4 %)	6 (6,6 %)	8 (8,8 %)	35 (38,8 %)
Phase I:	90	89 (98,8 %)					1 (1,2 %)
Pandy:	90	64 (71,1 %)					26 (28,9 %)
Weichbrodt:	82	82 (100 %)					0
			Grenzbefunde	Deutlich patholog.			
Goldsol:	89	67 (75,4 %)	8 (8,9 %)	14 (15,7 %)			22 (24,6 %)
Normomastix:	89	72 (80,9 %)	6 (6,8 %)	11 (12,3 %)			17 (19,1 %)

Zusammenfassung

1. Die Liquoruntersuchungen an 128 Schizophrenen zeigen, daß besonders bei den Zucker-, Chlorid- und Gesamteiweißwerten, sowie bei der Pandyschen, bei der Goldsol- und Normomastixreaktion in zahlreichen Fällen Abweichungen von den angenommenen Normalzahlen festgestellt werden können.

2. Bei Sichtung des Materials unter verschiedenen Gesichtspunkten ergibt sich:

a) Veränderungen des Zucker- und Chloridgehaltes des Liquors sind davon abhängig, ob der Schizophrene in einem Prozeß oder in einem chronischen Stadium steht: Liquorzuckervermehrungen finden sich ausschließlich bei Prozeß-Patienten, Chlorid-Veränderungen häufiger im Prozeß als im chronischen Stadium.

b) Veränderungen der Eiweißwerte und der Goldsol- und Normomastixkurven finden sich umso häufiger, je weiter die Demenz fortgeschritten ist.

c) Erhöhungen der Eiweißwerte und Veränderungen der Goldsol- und Normomastixkurven finden sich außerdem bei älteren Patienten häufiger als bei jüngeren.

d) Es läßt sich aber feststellen, daß die Häufung der krankhaften Befunde bei fortgeschrittener Demenz nicht etwa bloß die Folge davon ist, daß die dementeren Kranken im Durchschnitt älter sind als die weniger dementen.

Literatur

1. *Bumke:* Handbuch der Geisteskrankheiten, Bd. III, allg. Teil III, 244 (1938). — 2. *Choroschko* u. *Scholochowa:* Der Liquor bei Paralysis progressiva, Hirnlues, Arteriosklerose, Epilepsie u. Schizophrenie (russisch), Sovet. Nevropat., 4, 45 (1935), [ref. Zbl. Neurol., 78, 240]. — 3. *Courtois:* Sur certaines modifications du liquide cephalo-rachidien dans la confusion mentale, la démence précoce, la dépression mélancholique, Ann. méd. psychol. 87/II, 218 (1929), [ref. Zbl. Neurol., 55, 194]. — 4. *De Marco* u. *Zara:* Richerche sull'equilibrio elettrolitico nel sangue e nel liquor dei dementi precoci; Osp. psichiatr., 1, 151 (1933), [ref. Zbl. Neurol., 69, 226]. — 5. *Golant-Ratner:* Die Goldsolreaktion bei Dementia praecox, Münch. Med. Wschr., 33, 1128 (1924). — 6. *Hahnemann:* Recherches sur la teneur du liquide rachidien en cellules et en albumine chez

les patients atteints de schizophrénie., Acta psychiatr. 7, 173 (1932), [ref. Zbl. Neurol., 63, 826]. — 7. *Heß* u. *Pötzl:* Über Schwankungen im Zuckergehalte des Liquor cerebrospinalis bei psychischen Erkrankungen, Wien. klin. Wschr. 29, 1065 (1910). — 8. *Kafka:* Der Liquor der Schizophrenen, Zbl. Neurol., 50, 319 (1928). — 9. *Kaltenbach:* Beiträge zur Liquoranalyse der Dementia praecox, Zschr. Neurol., 98, 651 (1925). — 10. *Klemperer* u. *Weißmann:* Untersuchungen über den Kohlensäure- und Zuckergehalt des Liquor cerebrospinalis sowie Blutzuckerbestimmungen bei Erregungs- und Hemmungszuständen, Zschr. Neurol., 131, 453 (1931). — 11. *Lehmann-Facius:* Über die Liquordiagnose der Schizophrenien. Klin. Wschr., Nr. 47, 1646 (1937) u. Weitere Erfahrungen mit der Liquordiagnose der Schizophrenien, Zschr. Neurol., 161, 515 (1938). — 12. *Lokchina* u. *Woskressensky:* La barrière hémato-encéphalique chez les schizophrénies, Bull. Biol. et Méd. expér., URSS., 1, 371 (1936), [ref. Zbl. Neurol., 83, 351]. — 13. *Pasqualini* u. *Brunelli:* Contributo allo studio del liquor nei dementi precoci., Note Psichiatr., 61, 425 (1932), [ref. Zbl. Neurol., 67, 343]. — 14. *Ravaut* u. *Boyer:* Presse méd., 28, 42 (1920). — 15. *Rizzatti* u. *Debeur:* Il liquor nelle varie malattie di mente in confronto al liquor nelle schizophrenie, Schizophrenie 1, 97 (1934), [ref. Zbl. Neurol., 73, 307]. — 16. *Rodriguez Arias u. Mitarb.:* Der Liquor bei Schizophrenie (spanisch), Archivos Neurobiol., 13, 743 (1933), [ref. Zbl. Neurol., 74, 514]. — 17. *Smith:* Dementia praecox-Probleme, Zschr. f. d. gesamte Neurol. u. Psych. 156, 3. Heft (1936). — 18. *Torsten Sondén:* Der Eiweißgehalt des Liquors bei Schizophrenie, Acta psychiatr., 6, 565 (1931).